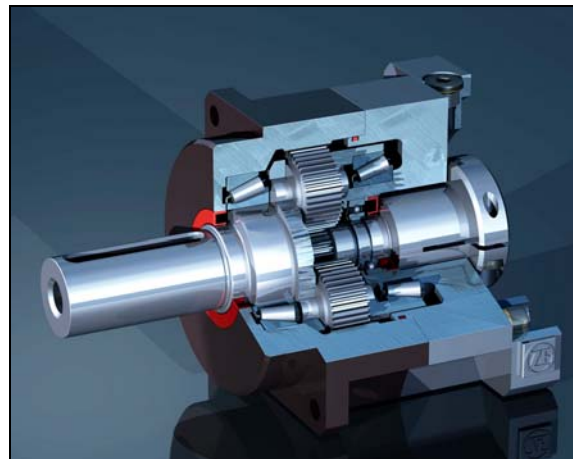
ISTRUZIONI D'USO

Riduttore epicicloidale per servomotori

ZF-SERVOPLAN®

4152 758 401a

Con riserva di cambiamenti tecnici

Printed in Germany

Edizione: 04.2002

4152 758 401a

Vi preghiamo di leggere attentamente e di osservare le presenti istruzioni d'uso e le prescrizioni di sicurezza prima della messa in funzione del riduttore.

L'accettazione di eventuali richieste di garanzia presuppone la precisa osservanza delle indicazioni e delle istruzioni delle presenti istruzioni d'uso.

Le presenti istruzioni d'uso fanno parte del volume di fornitura. Per la messa in funzione devono essere tenute presenti le prescrizioni dei produttori dei motori e le direttive in vigore delle associazioni professionali dei rispettivi paesi.

Nelle presenti istruzioni d'uso ricorrono le seguenti definizioni riguardanti la sicurezza sul lavoro:

AVVERTENZA
Questa indicazione serve a richiamare l'attenzione su particolari fasi, metodi, informazioni ecc.

ATTENZIONE
Si usa quando un uso differente e non eseguito nel modo dovuto può danneggiare il prodotto.

PERICOLO!
Si usa quando la mancanza di attenzione può causare danni a persone e cose.

Le istruzioni d’uso ed il montaggio aiutano a mettere in funzione il riduttore osservando le prescrizioni in vigore ed a farlo funzionare correttamente secondo la destinazione.

I valori limite dei carichi validi per il funzionamento possono essere rilevati dalle schede tecniche dei riduttori.

Le presenti istruzioni d’uso ed il montaggio contengono inoltre indicazioni importanti per la manutenzione. Un contrassegno CE dei riduttori nonché il certificato di conformità CE non sono necessari in quanto, per quanto riguarda i riduttori, non si tratta di una macchina ai sensi della direttiva macchine CE.

1 Campo di applicazione

Le presenti istruzioni per l'uso ed il montaggio sono valide per la serie di riduttori ZF Servoplan del tipo PG (riduttore epicicloidale) con le sue versioni a un solo stadio PG25/1, PG100/1, PG200/1, PG500/1, PG1200/1 e PG3000/1 nonché le versioni a due stadi PG25/2, PG100/2, PG200/2, PG500/2, PG1200/2 e PG3000/2.

2 Stato alla consegna

In linea di massima i riduttori vengono forniti in cartoni reciclabili con elementi sagomati in cartone. Per garantire la massima protezione anticorrosione dei riduttori durante il trasporto, gli stessi vengono inoltre protetti tramite speciali sacchi rivestiti in plastica. Riduttori di grandi dimensioni vengono inoltre spediti su palette.

I riduttori sono riempiti con lubrificante da parte dello stabilimento e conseguentemente pronti all'uso. L'entrata e l'uscita sono trattati con protezione anticorrosione. Per tutte le versioni, prima del montaggio del riduttore, la protezione anticorrosione deve essere completamente rimossa.

ATTENZIONE
Per la pulizia è necessario prestare attenzione affinché la stessa non venga effettuata con aria compressa. Esiste il pericolo che tramite la stessa si verifichi una sovrappressione d'aria nel riduttore che può influenzare negativamente il funzionamento e la durata del riduttore stesso.

3 Magazzinaggio

Si consiglia di immagazzinare i riduttori fino al loro definitivo impiego in posizione orizzontale nell'imballo originale. I riduttori possono essere immagazzinati in un luogo asciutto al max. per 2 anni da 0° a +30°C. Per la logistica di magazzino consigliamo il principio "first in first out".

4 Dati tecnici di funzionamento

I riduttori epicicloidali sono concepiti per le potenze ammissibili specificate nel catalogo. Per ragioni di sicurezza di funzionamento i riduttori possono essere impiegati esclusivamente in questi ambiti considerando tutti i fattori di funzionamento (vedi ev. scheda tecnica). Qualsiasi sovraccarico del riduttore viene considerato come uso non corrispondente alla destinazione. Modifiche arbitrarie al riduttore escludono una garanzia da parte del produttore relativamente ai danni derivanti.

ATTENZIONE
I riduttori vengono forniti da parte della fabbrica con i relativi particolari di adattamento per l'applicazione al motore. In caso di uno smontaggio successivo ovvero una modifica dei particolari di adattamento decade qualsiasi diritto di garanzia.

Le dimensioni possono essere rilevate dai disegni quotati nel catalogo Servoplan® ovvero nei disegni specifici di montaggio.

5 Applicazione al motore

I particolari di adattamento consentono l'applicazione dei riduttori ad ogni servomotore (forma costruttiva B5 e normalmente anche alla forma costruttiva particolare B14 con flangia speciale). L'accoppiamento tra l'albero motore e l'albero d'entrata del riduttore viene realizzato tramite il collare di serraggio.

Il centraggio del motore avviene tramite il diametro di centraggio del motore ed il diametro di centraggio adatto della flangia di entrata del riduttore. I collari di serraggio sono adattati, per quanto riguarda i diametri, ai rispettivi diametri degli alberi motore.

In caso di alberi motore piccoli vengono utilizzati boccole di adattamento con intagli per compensare la differenza del diametro rispetto all'albero di bloccaggio del riduttore. Queste boccole di adattamento sono premontate da parte della fabbrica in modo che l'intaglio della boccola di adattamento si sovrapponga all'intaglio del collare di serraggio (vedi anche *Fig. 2*). Questo deve essere controllato prima del montaggio del motore e, se necessario, deve essere corretto.

Si consiglia in linea di massima di impiegare motori con albero di entrata liscio.

In caso di motori con chiavetta si consiglia, conformemente al tipo di equilibratura del servomotore, di inserire una mezza chiavetta nella scanalatura per chiavetta del motore per evitare uno squilibrio dell'unità di azionamento.

5.1 Precisione scostamento radiale del motore

Gli alberi di uscita dei servomotori da montare dovrebbero avere, conformemente a DIN 42955, una precisione dello scostamento radiale, assiale e longitudinale di classe "N" (*tabella 1*). La stessa deve essere ev. controllata prima del montaggio del riduttore (*Fig. 1*).

Diametro albero motore [mm]	**Tolleranza scostamento radiale [mm]**
Fino a 10	0,03
Oltre 10 fino a 18	0,035
Oltre 18 fino a 30	0,04
Oltre 30 fino a 50	0,05
Oltre 50 fino a 80	0,06

Tabella 1: Tolleranza ammissibile scostamento radiale del motore

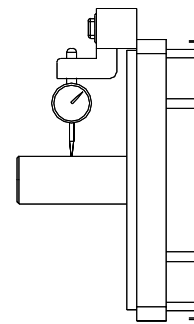



Fig. 1: Misurazione dello scostamento radiale dell'albero motore

Prima del montaggio del servomotore al riduttore tutti i particolari devono essere controllati attentamente in merito a danneggiamenti. Tutti gli accoppiamenti di collegamento sono realizzati in modo che tutti i particolari scorrano uno nell'altro facilmente e senza l'impiego di forza. Danneggiamenti sull'albero motore o sul mozzo del riduttore possono impedirlo e sono pertanto da evitare.

Danneggiamenti o impurità della superficie piana del lato anteriore del motore o della flangia del riduttore possono causare uno scostamento angolare dell'albero motore rispetto al riduttore. Questo può comportare tensioni nel collegamento e può avere un influsso negativo sulla durata del motore e/o del riduttore.

5.2 Tipo di protezione

Grazie ad anelli di tenuta robusti all'entrata ed all'uscita nonché tramite viti di chiusura ermetiche per il montaggio del motore, i riduttori sono dotati di un elevato grado di protezione (IP65 corrisp. EN 60529) nei confronti di influssi esterni.

Per mantenere questo grado di protezione, se necessario anche dopo il montaggio del motore, per l'intero gruppo motore-riduttore sono necessari i seguenti provvedimenti:

- Utilizzare servomotori della classe di protezione richiesta.
- Provvedere per una tenuta affidabile del punto di separazione motore-riduttore. Allo scopo consigliamo ermetico comunemente in commercio, ad esempio Loctite 5480.

5.3 Collegamento al motore

Conformemente all’ordinazione, i riduttori vengono dotati di particolari di collegamento adatti per il tipo di motore indicato. Se il motore specificato in fase di ordinazione corrisponde a quello impiegato, i particolari di collegamento sono determinati in base al relativo motore. Per sicurezza, ovvero in caso di tipo di motore sconosciuto, è consigliabile per il controllo verificare l’idoneità del motore. (vedi anche *Fig. 6: Possibilità di guasto a causa di caratteristiche non compatibili del motore).*

È vantaggioso utilizzare motori con albero liscio. Se il motore ha chiavetta, la stessa deve essere rimossa durante il montaggio. La scanalatura per chiavetta dovrà essere poi allineata con una fessura del collare di serraggio. Per l’eliminazione o la riduzione di squilibri a causa della chiavetta rimossa dovrebbe essere inserita una mezza chiavetta.

Effettuando questa operazione è necessario tenere presente il tipo di equilibratura del servomotore.

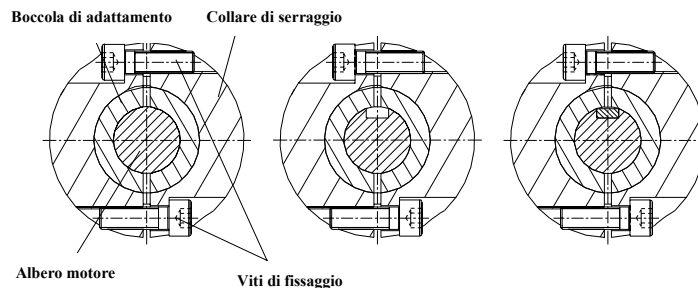



Fig. 2: Applicazione al motore: posizioni del collare di serraggio

5.4 Procedura di montaggio

Se il riduttore ed il motore sono stati controllati in merito all'idoneità, è consigliabile il seguente modo di procedere nel montaggio riduttore – motore:

Operazione 1: pulire e controllare i particolari

Controllare in merito a danneggiamenti e pulire accuratamente l'albero motore, il foro del collare di serraggio ed ev. la boccola di adattamento nonché le superfici di contatto piane del motore e del riduttore. Durante la pulizia è necessario prestare attenzione affinché la stessa non venga effettuata con aria compressa. Evitare l'impiego di detergenti aggressivi che potrebbero causare danneggiamenti alle guarnizioni.

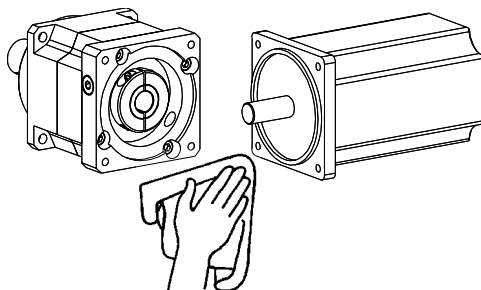



Fig. 3: Pulire e controllare i particolari di montaggio

Operazione 2: rimuovere le viti di tenuta

Rimuovere le viti di tenuta nella flangia di collegamento del riduttore che coprono l'accesso alle due viti del collare di serraggio.

Ruotare il collare di serraggio in modo che le teste delle viti di fissaggio coprano i fori filettati ora aperti nella flangia di collegamento del riduttore.

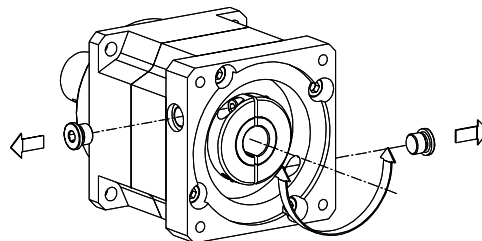
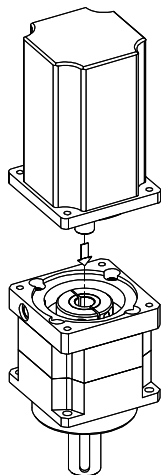



Fig. 4: Rimozione delle viti di tenuta

Operazione 3: accoppiare il motore al riduttore

Spingere il motore nel riduttore fino a quando la flangia di collegamento del riduttore e la superficie di montaggio del motore appoggiano in modo piano e senza fessure. Durante questa operazione deve essere possibile spingere il motore con facilità.

ATTENZIONE
Per evitare tensioni a causa del peso proprio del motore e/o del riduttore, consigliamo di effettuare questa operazione di accoppiamento in posizione verticale.

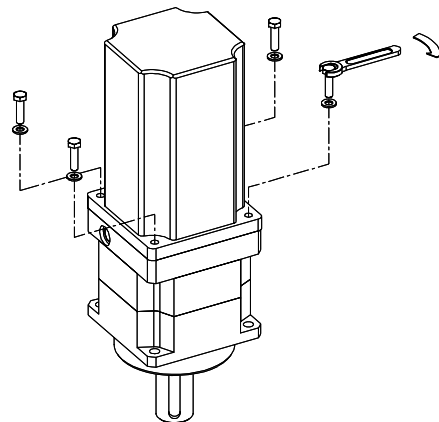



Fig. 5: Accoppiamento e avvitamento del motore al riduttore

Il riduttore è dotato di una compensazione longitudinale termica integrata. La stessa compensa l'allungamento dell'albero motore in caso di riscaldamento.

Durante l'accoppiamento la forza assiale sul collare di serraggio non deve superare il valore indicato nella *Tabella 2*. Se la forza viene tuttavia superata non è più garantita la compensazione della lunghezza in caso di allungamento termico dell'albero motore. Questo può causare danneggiamenti al motore e/o al riduttore.

Tipo di riduttore	**Vite di fissaggio EN ISO 4762**	**Apertura della chiave**	**Coppia di serraggio**	**max. forza assiale collare di serraggio**
		[mm]	**[Nm]**	**[N]**
PG25	M5 - 8.8	SW 4	5,5	60
PG100	M5 – 12.9	SW 4	9,5	85
PG200	M6 – 12.9	SW 5	16	115
PG500	M8 – 12.9	SW 6	40	130
PG1200	M10 – 12.9	SW 8	79	170
PG3000	M16 – 12.9	SW 14	330	220

Tabella 2: Forze assiali

In casi singoli, per servomotori con versioni speciali, è possibile giungere a conflitti di montaggio indesiderati. A riguardo sono possibili le seguenti possibilità di guasto:

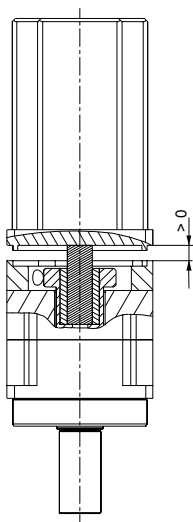
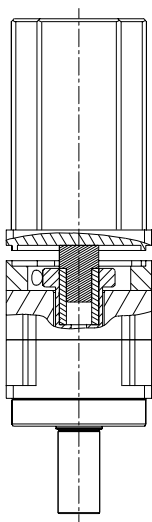
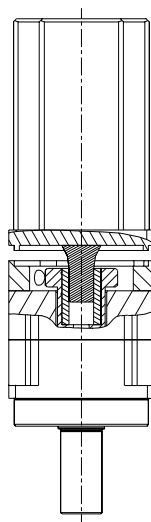



Fig. 6.1. *Fig. 6.2.* *Fig. 6.3.*

Fig. 6: Possibilità di guasto a causa di caratteristiche non compatibili del motore

Fig. 6.1:

L'albero motore è troppo lungo ed appoggia sulla base del collare di serraggio. Il lato anteriore del motore non appoggia sulla flangia del riduttore.

Fig. 6.2:

L'albero motore possiede un lungo gradino sporgente che si appoggia sul lato anteriore del collare di serraggio.

Fig. 6.3:

L'albero motore è dotato di un raggio scalato accentuato che riduce la lunghezza utilizzabile dell'albero motore. A causa di questo l'albero motore si supporta sul collare di serraggio e deforma lo stesso.

Se in questi casi il motore ed il riduttore vengono avvitati l'uno all'altro può verificarsi la distruzione o il danneggiamento del motore e/o del riduttore a causa di tensioni.

In questi casi Vi preghiamo di controllare le caratteristiche non compatibili tramite l'ulteriore misurazione o tramite il controllo dimensionale in base ai nostri dati sul catalogo ed ai dati del produttore del motore.

Operazione 4: collegare il motore al riduttore

Per evitare una tensione del collegamento motore-riduttore le viti di fissaggio del motore devono essere serrate con la coppia corretta procedendo a croce (*Fig. 5*).

Operazione 5: serrare gradualmente le viti di arresto

Per evitare una tensione del collare di serraggio con intagli, le viti di arresto devono essere serrate gradualmente ed alternativamente fino alla coppia massima.

Tipo del riduttore	1° grado	2° grado	3° grado
	Fig. 7.1	*Fig. 7.2*	
PG 25	*Applicare le viti manual-mente*	2,5 Nm	5,5 Nm
PG100		5 Nm	9,5 Nm
PG200		8 Nm	16 Nm
PG500		20 Nm	40 Nm
PG1200		40 Nm	79 Nm
PG3000		165 Nm	330 Nm

Tabella 3: Coppie di serraggio

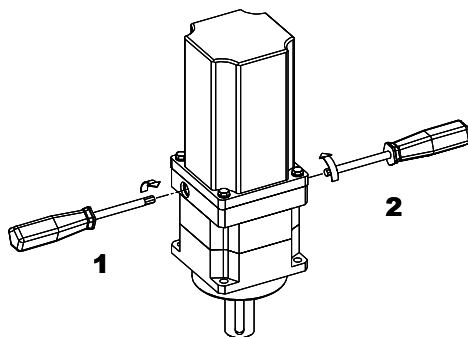



Fig. 7.1

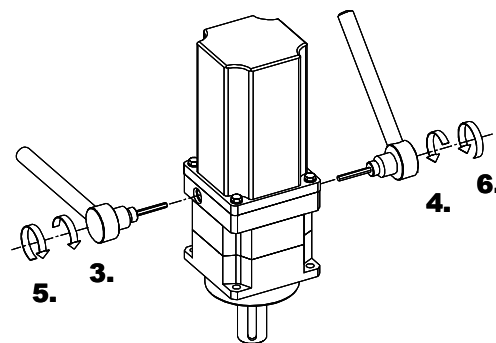



Fig. 7.2

Fig.7: Serraggio graduale alternato della vite di arresto

Operazione 6: inserire le viti di chiusura

Per garantire un sistema di azionamento ermetico corrispondente al tipo di protezione, le viti di chiusura con anello di tenuta rimosse all'operazione 1 devono essere nuovamente inserite e serrate con la coppia prescritta (*tabella 4*).

Vite di chiusura DIN 908	**Coppia di serraggio [Nm]**
M12x1,5	20
M16x1,5	30

Tabella 4: Vite di chiusura

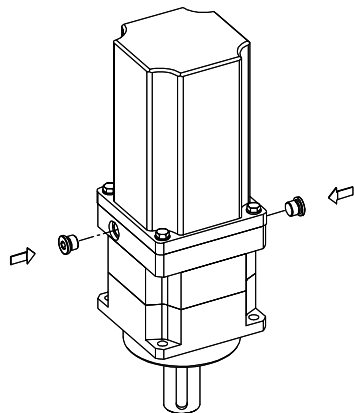



Fig. 8: Chiusura delle aperture di montaggio con viti di chiusura

6 Posizione di montaggio

I cambi póssono funzionare indipendentemente da sua posizione di montaggio.

7 Applicazione del riduttore

L'applicazione del riduttore alla costruzione del cliente (macchina, robot ecc.) avviene tramite il diametro di centraggio sull'uscita del riduttore (D1 secondo *Tabella 5*) ed i quattro fori passanti nella scatola del riduttore previsti allo scopo.

Consigliamo per effettuare questa operazione l'impiego di viti secondo ISO di qualità 12.9 con la coppia di serraggio prevista (*Tabella 5)*. Consigliamo inoltre di fissare le viti con collante di sicurezza per viti.

Tipo di riduttore	Diametro di centraggio D1 (g6)	Dimensione della vite	Coppia di serraggio
	[mm]		[Nm]
PG 25	60	M5 – 12.9	9,5
PG 100	70	M6 – 12.9	16
PG 200	90	M8 – 12.9	40
PG 500	130	M10 – 12.9	79
PG 1200	160	M12 – 12.9	135
PG 3000	200	M16 – 12.9	330

Tabella 5: Dati di collegamento per il montaggio del riduttore nella macchina

Rimuovere la copertura di protezione dell'albero e pulire accuratamente la centratura, l'albero nonché le superfici di appoggio (secondo **5.4 Operazione 1**).

Montando il riduttore è necessario prestare attenzione affinché lo stesso avvenga senza tensioni. I particolari per l'applicazione sull'albero di uscita, come ruote dentate o pulegge della cinghia dentata, devono essere montati senza l'impiego di forza, in nessun caso gli stessi devono essere infilati a forza o con colpi. Utilizzare esclusivamente attrezzi o dispositivi adatti.

A riguardo nella *Tabella 6* sono indicate le massime forze di montaggio ammissibili. In caso di forze di montaggio superiori è possibile un danneggiamento permanente del cuscinetto d'uscita.

Tipo del riduttore	**Massima forza assiale statica**
	[N]
PG 25	9000
PG 100	11000
PG 200	19000
PG 500	32000
PG 1200	50000
PG 3000	90000

Tabella 6: Massima forza assiale statica sull'albero di uscita

ATTENZIONE
Per evitare un accumulo di calore e conseguentemente una sovratemperatura nel sistema di azionamento (riduttore + motore) provvedere per la libera circolazione d'aria durante il funzionamento.

8 Manutenzione

Le servotrasmissioni Servoplan® non richiedono manutenzione. I riduttori sono provvisti di una lubrificazione a vita e non necessitano, impiegandoli secondo destinazione, di alcuna manutenzione.

9 Smaltimento

Per lo smaltimento devono essere osservate le rispettive norme di legge.

10 Service

Il Servizio Assistenza della ZF Maschinenantriebe è a Vostra disposizione in caso di comparsa di anomalia di funzionamento al riduttore.

Gli interlocutori aggiornati possono esseri rilevato al seguente indirizzo:
http://industrial-drives.zf.com